

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-207258

(P2002-207258A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デコード* (参考)
G 0 3 B 27/32		C 0 3 B 27/32	C 2 C 1 6 2
			D 2 H 0 8 8
B 4 1 J 2/445		C 0 2 B 27/28	Z 2 H 0 9 9
G 0 2 B 27/28		27/46	2 H 1 0 6
27/46		C 0 2 F 1/13	5 0 5
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 21 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-327653(P2001-327653)

(22) 出願日 平成13年10月25日 (2001.10.25)

(31) 優先権主張番号 09/699, 552

(32) 優先日 平成12年10月30日 (2000.10.30)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー
 アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ
 チェスター, ステイト ストリート343

(72) 発明者 ビクター シー ワン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ
 スター プライツウッズ レーン 44

(72) 発明者 バドゥーリ ナラヤン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ
 スター フローレンタイン ウェイ 7

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

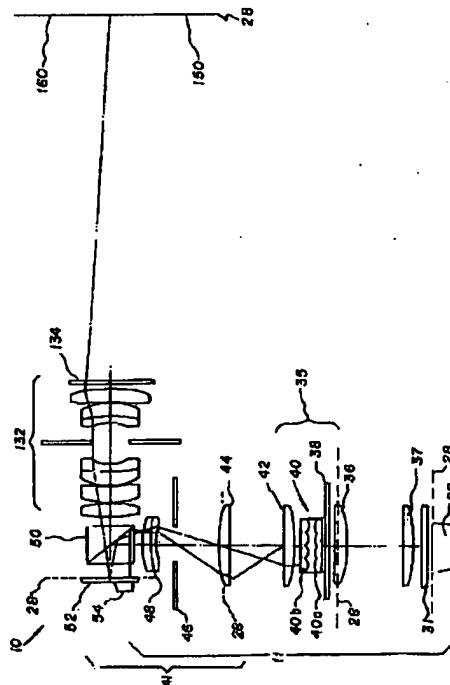
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空間光モジュレータを使用し複数フォーマットでイメージをプリントする方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 高分解能でグレースケールのイメージング能力を有するプリンタ装置および方法を提供する。

【解決手段】 照射用光学系11は、1つ以上のLED又は他の可能な光源29から光ビームを受け取り、このビームを均一化及び偏光し、このビームを偏光ビームスプリッタ素子50を通過する方向に向ける。偏光ビームスプリッタ素子50は、ある偏光状態の光を1つ以上のLCD空間光モジュレータ52に向ける。LCD空間光モジュレータ52は、偏光されたビームの偏光を変調して、乾式又は湿式の媒体160上にイメージ形成するために好適な出力露光エネルギーを提供する。オプションのセンサによって、所定のタイプの媒体160の幅を、1組の適合した出力フォーマットから選択できるように、自動的に検出する。プリンタは、複数のイメージを媒体160上に同時に露光し、媒体160の複数のセグメントを、イメージ面150で同時に露光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルのイメージデータからのイメージを、前記イメージ面において複数の幅寸法の中から選択された幅寸法を有しイメージ面に配置された感光性媒体上にプリントするプリント装置であって、

(a) 前記イメージ面において、前記幅寸法を有する前記感光性媒体を供給するように適合された媒体供給部と、

(b) 前記プリント装置の動作を、前記幅寸法及び前記デジタルのイメージデータに基づいてコントロールすることができるコントロール用論理プロセッサと、

(c) プリント用の露光ビームを前記イメージ面に配置された前記感光性媒体上に向けるイメージ形成アセンブリであって、

(1) 画像形成用の露光エネルギーを前記感光性媒体上に送る光源と、

(2) 前記光源から放射された前記露光エネルギーを均一化する均一化装置と、

(3) 前記均一化された光をフィルタリングして、所定の偏光状態を有する偏光ビームを提供する偏光子と、

(4) 前記偏光ビームの偏光状態を変えてプリント用の露光ビームを提供することができる複数の個別の要素を有し、前記それぞれの要素の状態は前記デジタルのイメージデータに基づいて前記コントロール用論理プロセッサによってコントロールされる空間光モジュレータと、

(5) 前記偏光ビームを前記空間光モジュレータの方向に向ける第1のレンズアセンブリと、

(6) 前記露光ビームを前記感光性媒体上に向ける第2のレンズアセンブリと、

を含むイメージ形成アセンブリと、を備えることを特徴とするプリント装置。

【請求項2】 請求項1に記載のプリント装置であって、前記イメージが単色であることを特徴とする装置。

【請求項3】 請求項1に記載のプリント装置であって、前記感光性媒体の前記幅寸法を得るための幅検出器をさらに備えることを特徴とする装置。

【請求項4】 請求項2に記載のプリント装置であって、前記コントロール論理プロセッサによってコントロールされる要素数が、前記幅検出器によって測定された前記幅寸法に比例することを特徴とする装置。

【請求項5】 請求項1に記載のプリント装置であって、前記複数の個別の要素数が所定の最大の幅に必要な所定の要素数を超えることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般に、光ビームを空間的また時間的に変調することによって感光性媒体上にイメージ形成するプリント装置及び方法に関し、より具体的には、同一の露光用光学素子を用いた複数の出

力フォーマットを提供し、これにより、種々の寸法の媒体上に種々のフォーマットで同時に複数イメージを露光して記録することが可能となるフィルム記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 デジタルデータから送られたイメージを感光性媒体上に記録するように適合された従来のプリンタは、一般に、多数の種々のソースから発生し、多数の様々な方法で変調される露光エネルギーを利用している。例えば、写真処理装置では、露光エネルギーをCRTプリンタで利用することができる。CRTプリンタでは、デジタルデータは陰極線管(CRT)の調整に用いられる。この陰極線管は、その熾光性スクリーンに沿って輝度に変化する電子ビームをスキャンすることによって、露光エネルギーを送る。あるいはまた、露光エネルギーは、米国特許第4,728,965号(Kesslerらによる)の中で開示されているように、レーザプリンタで利用することができる。レーザベースのプリンタでは、デジタルデータは、ビームが回転ポリゴンによってイメージング(画像形成)面上をスキャンするときに、時間どおりのレーザかつ強度が持続するのを調整するために用いられる。

【0003】 CRT及びレーザプリンタは、写真処理の用途、すなわち、消費者用及び商用マーケット用の写真のプリントを満足に実行する。しかしながら、コスト及び複雑性を減らすための努力の中で、写真処理プリンタで使用するために別の技術が考えられてきた。候補となる適当な技術の中に混じって、二次元空間光モジュレータが開発されている。

【0004】 テキサス州ダラスのTexas Instruments社(登録商標)から販売されているデジタルマイクロミラー装置(DMD)を使用する、又は液晶装置(LCD)を使用する二次元空間光モジュレータは、イメージング用の入射光ビームを変調するために使用することができる。空間光モジュレータは、本質的に、各素子がイメージピクセルに対応するライトバルブ素子の二次元アレイと考えることができる。それぞれのアレイ素子は別々にアドレス可能で、デジタル方式でコントロールされて、光の偏光状態を変調することによって光源からの入射光を変調する。このため、偏光の考察は、空間光モジュレータ用の補助光学素子の全体的な設計において重要である。

【0005】 現在使用されている空間光モジュレータには、2つの基本的なタイプがある。開発された第1のタイプは、透過形空間光モジュレータであった。これは、その名前が意味するように、個々のアレイ素子を透過した光ビームを変調することによって動作する。その後で開発された第2のタイプは、反射形空間光モジュレータである。その名前が意味するように、この反射形光モジュレータは、個々のアレイ素子から反射された光ビームを

変調することによって動作する。この用途に関連したLCD反射形空間光モジュレータの適当な例は、集積されたCMOSバックプレーンを利用して、占有面積を小さくすると共に均一性特性を向上させる。

【0006】従来、LCD空間光モジュレータは、米国特許第5,325,137号(Konnoら)の中で開示されているような、イメージ表示用のデジタル投影システム、及び米国特許第5,808,800号(Handschyら)の中で開示されているような、ヘルメットの中に又は眼鏡で支持されて取り付けののに好適な小形のイメージ表示装置に対して開発され採用されてきた。使用されるLCDプロジェクタ及びLCDディスプレイの設計では、一般に、米国特許第5,743,610号(Yajimaら)の中で開示されているように、1つ以上の空間光モジュレータがそれぞれの原色に対して1つ使用される。

【0007】プロジェクタ及びディスプレイで使用するためのイメージング(画像形成)に関する要求事項が(米国特許第5,325,137号、5,808,800号及び5,743,610号で代表されるように)、プリンタについてのイメージングに関する要求事項とは著しく異なっていることに気付くのは有益である。プロジェクタは最大の光束をスクリーンに送るように最適化され、コントラスト及び分解能などプリンティングで重要な特性はあまり重要視していない。プロジェクタ及びディスプレイ用途の光学システムは、人間の目の反応に対して設計されている。人間の目は、ディスプレイを観察する場合、表示されたイメージは絶えずリフレッシュされまた離れて見るため、イメージのアーティファクト及び収差に対してまたイメージの非均一性に対しては比較的鈍感である。しかしながら、高分解能なプリンティングシステムからのプリント出力を見る場合、人間の目は、プリント出力についての光学的反応の不規則性はより容易に識別することができた気に障るため、アーティファクト及び収差についてまた非均一性についてはとても「寛大である」とはいえない。このため、プリンティング用に均一な露光エネルギーを与える光学システムは、かなり複雑になる可能性がある。より重要なことは、分解能に関する要求事項の相違である。投影システム及びディスプレイシステムは、人間の目に適合して、例えば、一般に72 dpi (dots per inch; 1inch=約2.54cm)以下の分解能で見えるように最適化されている。他方、写真プリンティング装置は、特に、あるシステムでは8000 dpiを提供することを期待することができるマイクログラフィックス用途に設計された装置では、はるかに高い分解能を実現する必要がある。このため、LCD空間光モジュレータは、投影及びディスプレイから高分解能プリンティングまでのイメージ形成用途の範囲で使用するができるが、補助光学素子に関する要求事項は著しく異なっている。

【0008】主として、空間光モジュレータは、コスト

及び寸法においてかなりの利点をもたらすことができるため、これらの装置は、米国特許第5,521,748号(Sarraf)の中で記載されているプリンタなどのラインプリンティングシステムから、米国特許第5,652,661号(Gallipeauら)の中で説明されているシステムなどのエリアプリンティングシステムまでの、様々なプリンティングシステムに対して提案されている。米国特許第5,461,411号の中で示されるようなTexas Instruments社(登録商標)のDMDを使用する1つの方法は、米国特許第5,504,514号の中で示されるように、発光ダイオードを光源として使用し露光時間を一層長くするような、空間光モジュレータのプリンティングに共通な利点をもたらす。しかしながら、DMD技術は極めて特殊であり広く利用することはできない。その結果、DMDは高価になり、またより高い分解能に対する要求に容易に応じることはできない。DMDを使用することによる現在利用可能な分解能は、全てのプリンティングの要求を満たしていない。さらに、DMDを用いて分解能を向上させるためのはっきりした技術的経路はない。

【0009】写真処理プリンタについての好ましい方法では、LCD空間光モジュレータが使用される。液晶モジュレータは、空間光モジュレータを必要とする用途に対する安価な解決策となることができる。一般的に利用可能なLCD技術を使用する写真プリンタは、米国特許第5,652,661号、5,701,185号(Reisら)、及び5,745,156号(Federicoら)の中で開示されている。本願は主にLCD空間光モジュレータの使用に注力するが、以下の説明の中でLCDを参照することは、主として、前述したDMDなどの別のタイプの空間光モジュレータに一般化することができる。

【0010】主として、初期の開発がデジタルイメージをスクリーン投影することに対してまたそれに関して行われたため、空間光モジュレータは連続した諧調(連続諧調)のカラーイメージング用途に主として適合されてきた。ビームを二次元パターン内でスキャンする、前述したCRT及びレーザベースの装置などの他のデジタルプリンタ装置とは異なり、空間光モジュレータは同時に1つの完全なフレームをイメージ形成する。LCDを使用する場合、フレームに送られる全露光持続時間及び全露光エネルギーは、所望のイメージ密度を得るためまたメディアの相互特性をコントロールするために、必要な場合変化させることができる。都合がいいことに、写真処理の用途では、各個別のピクセルのタイミング及び輝度をコントロールする能力によって、LCDプリンタはグレースケールのイメージ形成を行うことができる。

【0011】LCD技術を使用するほとんどのプリンタ設計では、米国特許第5,652,661号及び5,701,185号の中で開示されているように、LCDは透過形空間光モジュレータとして使用される。しかしな

がら、Ramanujanらによる、「Reflective Liquid Crystal Modulator Based Printing System」という題名の、1998年11月19日に出願され本出願と共通の譲受人に譲渡された、同時係属中の米国特許出願第09/197,328号の中で開示されているように、寸法及び性能特性が向上した反射形のLCDアレイによって、この技術は従来のカラー写真のプリンティングに対する望ましい代替案にされた。Ramanujanの特許出願の中で開示されているように、カラー写真のプリンティングは、連続方式で動作する複数のカラー光源を必要とする。補助照射用光学系は、広帯域のビームスプリッタキューブの使用を含む、広帯域の光源を扱うことが要求される。そのようなプリンタ用光学システムは、カラープリンティングの用途に対してテレセントリック照射を行う必要がある。要約すると、前に略述したように、フィルムプリンティング用の写真処理システムの発展の中で、カラーイメージング用の連続調色イメージングについての要求事項は、LCD空間光モジュレータを解決策として採用することによって適切に達成されることが理解できる。

【0012】マイクログラフィックス又はコンピュータ出力マイクロフィルム(COM)イメージング、診断用イメージング、及び他の専門化した単色イメージングの用途についてのプリンティングシステムは、光学システムに対して多数の独特な難題を提示している。COMの環境においては、イメージは長期間にわたる記憶及び再取出しのために保管される。従来のカラー写真のイメージとは異なり、例えば、マイクロフィルムの保管は、ある環境では、数百年にわたることを意図されている。今度は、この保管についての要求事項は、イメージ品質についての多数の関連する要求事項を動かすことになる。例えば、イメージ再生の品質に対しては、マイクログラフィックス用途についての重要な期待の1つは、長期保存媒体に記憶された全てのイメージは高コントラストの白黒イメージとして書き込まれることである。カラーフィルムは、長期保存の目的に対して極めて急速に劣化し、必要な分解能を提供することができないため、COM用途の媒体としては使用されない。一方では、グレースケールの表現は、従来のマイクログラフィックス用プリンタでは得ることができない。確かに、複調表現は、例えば、英数字の記憶及びエンジニアリングやユーティリティの環境で使用されるような標準タイプの線画に対しては適当である。感光性媒体に複調性イメージを記録するためには、プリンタに送る露光エネルギーはオン又はオフのいずれかで、中間レベルすなわちグレースケールの表現がない高コントラストのイメージを作る。

【0013】優れたコントラストについての要求事項に加えて、COM出力の高分解能に対する要求事項がある。例えば、COMイメージは、40分の1以下に縮小して決まった手順で媒体上にプリントされる。全体的

に、マイクログラフィックス用媒体は、カラー写真のイメージングに対して、従来の染料ベースの媒体が提供するよりもはるかに高い分解能を提供するように設計されている。高い分解能を提供するために、マイクログラフィックス用媒体は、感光性乳剤に粒子寸法が極めて小さいAgXを採用する。COMシステム用の光学素子は、分解能を最高にするように、従来のカラー写真処理装置に対して設計された光学素子についてよりも高く、相応じて設計される。

【0014】従来のCOMプリンタは、CRT及びレーザーイメージング用光学素子の両方を利用してある程度の成功を収めてきた。しかしながら、改良する余地がある。例えば、米国特許第4,624,558号(Johnson)の中で開示されているCOM用途のCRTプリンタは、比較的高価であり大きくて扱いにくい。米国特許第4,777,514号(Theerら)の中で開示されているレーザープリンタは、回転ポリゴン及びビーム整形光学素子を有するレーザーイメージングシステムをプリンタの用途に特に設計する必要があるため、寸法や価格に制約があり、機械的に一層複雑であることが多い。さらに、レーザープリンタは、従来の感光性媒体と一緒に使用する場合、高輝度の相反則不軌を示すため、COM用途の特別な媒体を設計する必要がある。

【0015】COMイメージング用に採用されるより最近の技術には、例えば、ニューヨーク州RochesterのEastman Kodak社(登録商標)が製造しているModel 4800 Document Archive Writerの中で使用されているような、線形発光ダイオード(LED)アレイのような線形アレイを使用することが含まれる。別の選択肢は、米国特許第5,030,970号(Rauら)の中で開示されている線形ライトバルブアレイを使用することである。しかしながら、線形アレイを使用する露光用プリントヘッドを用いるCOMライタは、主に、補助構成部品の価格及び駆動用エレクトロニクスが複雑であるために、比較的高価となる。COMデバイスに対して、性能及び堅牢性を犠牲にすることなく、コストを低下させると共に寸法及び複雑性を減らすことに対する長い間の切実な要求がある。

【0016】従来のCOMプリンタについての周知の欠点は、標準的なドキュメントページの寸法のマイクロフィルムを使用することに関連している。従来から、マイクロフィルムは279.4×355.6 mm(11×14インチ)のコンピュータ出力用ドキュメント、レターサイズのドキュメント(215.9×279.4 mm(8.5×11インチ))又はA4サイズのドキュメント((210×297 mm)約8.27×11.69インチ)に対して使用されてきた。標準の16 mmマイクロフィルムは、これらのサイズのドキュメントを一般に20倍から50倍までの範囲の適当な縮小率で縮小することができる。種々の縮小率を用いて、ドキュメントをフィルムに沿って種々の方法で配置することができ

る。従来の16mmフィルムについては、COM装置及び媒体製造業者がよく一般に同意する比率の、低い縮小率での標準的で単純なすなわち「1-アップ」配置、及び高い縮小率での「2-アップ」配置がある。しかしながら、16mmマイクロフィルムを使用することによって、縮小形式で忠実に保存することができるドキュメントの最大寸法は厳しく制限される。A2サイズ(420×594mm)16.54×23.39インチ)以上の大きなドキュメントの保管については、16mmマイクロフィルムは不十分である。

【0017】より大きなドキュメントを保管するには、35mmマイクロフィルムなどのより大きなフォーマットのマイクロフィルムが、一層適当である。より大きな35mmフォーマットによって、COM媒体上に標準的な縮小率で、A2以上のドキュメントの高品質なデジタルプリンティングを行うことが可能になる。例えば、従来アバーチャカードを用いてアーカイブされているエンジニアリング図面は、現在では、デジタルCOMフィルムライタを用いて、35mmマイクロフィルム上に都合よく記録することができる。

【0018】比較的新しいデジタルプリンティングの用途では、35mmフィルムは、より大きなドキュメントの記録に対してだけでなく、ドキュメントをより小さな縮小率で記録する必要がある場合に対しても、より大きな潜在的柔軟性を認めている。例えば、ドキュメントのタイプによっては、24:1以上の縮小率では忠実に保存することができない微細なライン又は極めて精密なエリアなどのイメージ内容を有しているものがある。大きい縮小率のより大きなドキュメント及びより小さなドキュメントの両方に対して、35mm媒体によって柔軟性を向上させることができるため、COM媒体上にイメージの別の配置を行うことができる。例えば、赤、緑、および青の加法混色の色分解又はシアン、マゼンタ及び黄色の減法混色の色分解などのカラー分解を保管するための異なった配置を提案することができる。ここで、分解カラー自体はCOM媒体上に単色又はグレースケールの形でプリントされる。

【0019】あるタイプのCOMプリンティング装置は、より大きな35mmマイクロフィルム媒体上にプリントするように設計されており、これにより、イメージフォーマットの柔軟性が向上したことから結果として生ずる利点を提供する。1つの例として、ドイツのBad NauheimにあるMicrobox社(登録商標)が製造したMicrobox Polycom Laser Plotter(登録商標)は、35mmフォーマットを使用するように設計されたレーザスキャニングを採用しているCOMイメージング装置である。しかしながら、より大きなフォーマットの35mm媒体上にイメージ形成するように設計された従来のCOMプリンティング装置は、より小さなフォーマットの16mm媒体上にイメージ形成するための効果的で入手可能な解

決策を提供しない。従来のCOMイメージング用光学素子を使用すると、COMプリンティング装置のコスト及び複雑性を押さえることができる。例えば、16mmイメージングに対する光学的な要求事項と比べると、より大きな35mmフォーマットを使用する場合は、レーザ及びCRT装置を採用するようなスキャニング技術を用いる装置内で、比例してより大きなビーム入射角が必要とされる。複雑で高価な光学部品が、増加する光学収差の影響を押さえるために必要とされる。例えば、回転ポリゴンのシステムでは、運動で引き起こされた光学的アーティファクトが、より大きな35mmフォーマット内でイメージ形成する場合は、かなりはっきりする。線形アレイのプリンティング方法では、より大きな35mmフォーマットに合うようにプリントヘッドの長さが伸びるため、16mmイメージングの場合よりも、かなり大きなコスト及び複雑性が必要になる。

【0020】従来の35mmCOMイメージング装置のコスト及び複雑性についての不都合に加えて、従来のCOMイメージング方式は、小さいフォーマットの16mmイメージングに対してこれらの装置を本質的に非効率にする。従来のスキャニング設計はスキャン順序、掃引角度、及びタイミングを大きなフォーマットの媒体に適するように固定するため、小さいフォーマットのCOM媒体に対するイメージングにおいては、スルーボットの利点はない。線形アレイイメージング装置についても同様に、利用可能なプリントヘッド用光学素子の一部だけしか使用することができないため、小さいフォーマットの媒体上へのイメージングは非効率である。コスト及び複雑性が増大すると共に効率が低下するという前述した欠点のために、コストに敏感で効率主導のマーケットにおける可変フォーマットのCOMイメージングに対しては、従来の方式は満足でないものとなる。

【0021】従来のCOMイメージング方式のさらに別の欠点は、スキャニングに固有な生産性の制約及びラインアレイ式イメージング装置に関係する。一般に1ラインごとにピクセルを露光することによって動作する従来のCOMイメージング方法は、様々なイメージングフォーマットを使用するための拡張された可能性及び単一露光で複数のイメージを書き込む機会を利用するように容易に適合されない。

【0022】このため、安価、コンパクト、及び信頼性が高いと共に、潜在的に高い処理能力を持ち、複数イメージを同時にプリントすることを含む、任意の複数の出力媒体のフォーマットでのプリンティングを可能にする、改良されたCOMプリンティング装置に対する要求があることは理解できる。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、感光性媒体上にイメージ形成するために空間光モジュレータを使用するプリンティング装置を提供することである。本

発明では、複数の寸法の任意の1つから、媒体の寸法を指定することができる。

【0024】上記の目的を気に止めておくと、本発明はデジタルのイメージデータからのイメージを、イメージ面に配置された感光性媒体上に記録するプリンティング装置を提供する。ここで、感光性媒体は、イメージ面において、複数の幅寸法の中から選択された幅寸法を提示する。このプリンティング装置は、(a)イメージ面において、所定の幅寸法を有する感光性媒体を供給するように適合された媒体供給部と、(b)単色プリンティング装置の動作を、幅寸法及びデジタルイメージデータに基づいてコントロールすることができるコントロール用論理プロセッサと、(c)プリンティング用の露光ビームをイメージ面に配置された感光性媒体上に向けるイメージ形成アセンブリであって、[1]画像形成用の露光エネルギーを感光性媒体上に送る光源と、[2]光源から放射された露光エネルギーを均一化する均一化装置と、[3]均一化された光をフィルタリングして、所定の偏光状態を有する偏光ビームを提供する偏光子と、[4]偏光ビームの偏光状態を変えてプリンティング用の露光ビームを提供することができる複数の個別の要素(素子)を有し、それぞれの素子の状態はデジタルイメージデータに基づいてコントロール用論理プロセッサによってコントロールされる空間光モジュレータと、[5]偏光ビームを空間光モジュレータの方向に向ける第1のレンズアセンブリと、[6]露光ビームを感光性媒体上に向ける第2のレンズアセンブリと、を含むイメージ形成アセンブリと、を備えている。

【0025】本発明の態様によれば、プリンティング装置は、露光イメージの出力フォーマットを決定する上のファクタとして、表示された感光性媒体の幅を使用する。単色の露光が均一化装置又は統合器を通過して、空間的に均一な単色光がプリンティング装置に送られる。次に、この単色光は偏光されて、ビームスプリットを通過する。このビームスプリットは、偏光されたビームを空間光モジュレータに向ける。空間光モジュレータの個々のアレイ素子は、デジタルイメージデータに従ってコントロールされ、入射光の偏光回転を変調するためにオン又はオフに切り換えられる。光源からの光のレベルをコントロールすることによって、空間光モジュレータ内のそれぞれの個別のピクセルに対する駆動電圧をコントロールすることによって、又はそれぞれの個別のアレイ素子に対するオン時間の長さをコントロールすることによって、それぞれのピクセルに対する変調を行うことができる。次に、結果として生じた光はレンズアセンブリを通過して、感光性媒体を露光する。

【0026】本発明の好ましい実施形態によれば、感光性媒体の幅は自動的に検出され、プリンティング装置はこの検出された幅に基づいて好ましい方向にイメージを露光することによって幅検出に対応する。

【0027】本発明の利点は、単一の単色プリンティング装置を認められた幅のセットの1つを有するマイクロフィルムを用いて使用することができることである。本発明のプリンタを使用するCOM装置のオペレータには、保管すべきドキュメントのタイプに最も適した寸法を有する感光性媒体を装填する選択肢がある。

【0028】本発明のさらなる利点は、プリンティング装置内に装填されたCOM媒体の幅の検出に基づいて、適切な出力イメージのフォーマットを自動的に選択するメカニズムを提供することであり、これにより、オペレータの介入及びオペレータのエラーの可能性を取り除いている。

【0029】本発明のさらに別の利点は、COMプリンタが複数の別個のイメージを感光性媒体上に一度に露光してプリントすることができるようにして、潜在的な生産性を増加させることである。これにより、複数のイメージを同時にCOMプリンタ内に装填された同一のCOMフィルム又は2つの別個のフィルムに書き込むことができる。

【0030】本発明のさらに別の利点は、光学システムの複雑性及びコストを増加させずに、複数の出力フォーマットでイメージングする柔軟性を提供することである。

【0031】本発明のさらに別の利点は、処理速度に関して妥協せずに、より大きなフォーマットのCOMイメージングを可能にすることである。

【0032】また本発明にかかるプリント装置は、前記コントロール論理プロセッサによってコントロールされる要素数が、前記幅検出器によって測定された前記幅寸法に比例することを特徴とする。

【0033】また本発明にかかるプリント装置は、前記複数の個別の要素数が所定の最大の幅に必要な所定の要素数を超えることを特徴とする。

【0034】本発明のこれらの及び他の目的、特徴、及び利点は、本発明の例証となる実施形態が示され説明されている図面を考慮して、以下の詳細な説明を読むと当業者には明らかになるであろう。

【0035】

【発明の実施の形態】本明細書は本発明の主題を特に指摘し明確に請求しているクレームを含んでいるが、本発明は添付した図面を考慮すれば以下の説明からより良く理解されると思われる。

【0036】本願の説明は、特に、本発明による装置の部分を形成する、又は本発明による装置とより直接的に協同する素子に関する。具体的に表示又は説明されていない素子は、当業者に周知の様々な形態を取ることができることは理解されよう。

【0037】以下の説明は、主に、マイクログラフィックス又はCOMの用途で使用される単色プリンタに集中させていることに注意すべきである。しかしながら、本

願で開示されている装置及び方法は、例えば、診断用イメージング装置などの、別のタイプの単色デジタルプリンティング装置にも使用することができる。

【0038】ここで図面を参照する。図面では、同じ参照番号は、いくつかの図面を通して同一の又は相当する部品を示している。図1は、全体的に参照番号100で参照される、COMプリンタのようなアーカイバルプリンタ (archival printer; 記録文書用プリンタ) を説明している。プリンタ100は、イメージ形成アセンブリ10及びメディア管理サブシステム212から構成する。このメディア管理サブシステム21は、一般的にはフィルムの供給部である媒体供給部202、露光セクション204、オプションフィルム用プロセッサ206、及びフィルム保管ユニット208から成る。マイクロプロセッサまたはプリンタ100をコントロールするように適合された他のコンピュータなどのコントロール論理プロセッサ210は、プリンタ100用のイメージデータを受け入れ及び処理すると共に、イメージ形成アセンブリ10及びメディア管理サブシステム212の構成要素の全体的な動作をコントロールする。プリンタ100の動作は単純であり (straightforward)、COMプリンタ全体に使用される一般的なパターンに従っている。プリントする場合、感光性媒体160の未現像セクションが媒体供給部202から露光セクション204に前進する。イメージ形成アセンブリ10はコントロール論理プロセッサ210と協同して、イメージデータを感光性媒体160上にプリントする。次に、感光性媒体160の露光済みセクションが、イメージを現像するために処理の準備がされる。プリンタ100が乾式処理媒体を使用する1つの実施形態では、フィルムプロセッサ206を、図1に示すように、プリンタ100自体に内蔵することができる。感光性媒体160の露光済みセクションはフィルムプロセッサ206に向かって進行する。ここでは、露光された潜像が熱処理を用いて現像される。湿式 (AgX) 媒体用に設計されたプリンタ100については、プロセッサ206のイメージ現像機能が、銀-ハロゲン化物フィルム現像用の化学薬品及び技術を用いる、離れた現像装置 (図示せず) によって実行される。湿式媒体を使用するプリンタ100では、フィルム保管ユニット208は、一般に、露光済みの感光性媒体160を周りの光から保護される状態を保ち、媒体160を離れた現像装置に搬送する手段を提供するように設計されたカセットである。

【0039】媒体供給部202が、多数の異なった寸法及びフォーマットを有するCOM媒体を提供することができることに注意することは有益である。例えば、媒体供給部202は、イメージング用の感光性媒体160の単一のロール252を備えることができる。感光性媒体160は、例えば、16mm又は35mmのフィルムとすることができる。あるいはまた、媒体供給部202

は、並んで配置された、感光性媒体160の複数のロール252を備えることができる。例えば、媒体供給部202は、後で説明するが、2つ以上のイメージが同時に露光されるイメージングに対して、並列して16mmフィルムの2つのロール252を提供することができる。媒体の寸法又はロール252の数に係わらず、本願で説明する一般的なイメージ処理手順が適用される。

【0040】図2を参照すると、照射用光学系 (構成部分) 11及び第1のレンズアセンブリ41から構成するイメージ形成アセンブリ10が示されている。照射用光学系11は光源29を備えており、この光源29は、後で説明するが、選択可能であり、様々なタイプのランプ又は電気光学部品を用いて実現することができる。光源29がハロゲンランプを含む場合、図2に示すように、アセンブリ内のランプの後に、赤外線阻止フィルタ31を組み込むことが望ましい。光源29から放射された光はレンズ37によって集束され、均一化装置35に向けられる。

【0041】均一化装置35には、光を均一化する装置として動作する2つの視野レンズ36及び42並びに小形レンズアレイのアセンブリ40が含まれる。この小形レンズアレイのアセンブリ40には、2つの小形レンズアレイ40a及び40bが含まれる。レンズ36及び37は、単色光を小形レンズアレイのアセンブリ40の入射開口部に導く。イメージ形成アセンブリ10内の共役面を、点線28で示す。

【0042】中間照射面における光は、小形レンズアレイ40a内の素子の数に相当する多数の部分に分割される。次に、個々の部分は、第2の小形レンズアレイ40b及び第2の視野レンズ42によってイメージ形成されると共に拡大される。均一化装置35を通過する光は、第1のレンズアセンブリ41内で視野レンズ44に導かれて、任意の開口絞り46及びリレーレンズ48を通過する。このリレーレンズ48は、偏光ビームスプリッタ素子50の直前に配置されている。リレーレンズ48及び視野レンズ44は、図2では別々の素子として示されているが、図2に示すような2つの別個のレンズ素子48及び44の代わりに、均一な照射を提供する単一の複合レンズ49 (図示せず) を採用することができることに注意されたい。

【0043】偏光ビームスプリッタ素子50が、s-偏光状態の光142 (図示せず) とp-偏光状態の光144 (図示せず) との間で十分な消光を行わないため、任意の線形偏光子38をビームスプリッタ素子50の前に組み込むことができる。線形偏光子38を配置することができる場所はいくつかある。そのような場所の1つは、小形レンズアレイのアセンブリ40の直前である。線形偏光子38を使用して、偏光ビームスプリッタ素子50の軸に平行な偏光状態を切り離す。これにより、偏光ビームスプリッタ素子50によって決められる偏光状

態が強化され、漏洩光が減少され、このため、結果として生ずるコントラスト比率が向上される。図2を再度参照する。偏光ビームスプリッタ素子50を通過するs-偏光状態の光142は、反射形空間光モジュレータ52の面に向けられる。この反射形空間光モジュレータ52は、好ましい実施形態では、反射形LCDである。p-偏光状態の光144はビームスプリッタ素子50を通過する。偏光された光を空間光モジュレータ52に向ける第1のレンズアセンブリは、視野レンズ44、リレーレンズ48、及び偏光ビームスプリッタ素子50を備えている。

【0044】図3を参照する。このシステムの空間光モジュレータ52は、二次元反射形偏光ベースの空間光モジュレータ用に設計されている。この空間光モジュレータ52には、複数のモジュレータサイト53が含まれており、それぞれのモジュレータサイト53を個別に変調することができる。光は空間光モジュレータ52を通り、空間光モジュレータ52の後部の反射面で反射され、そして空間光モジュレータ52を通過して戻り、第2のレンズアセンブリ132を通る方向に向けられる。この第2のレンズアセンブリ132は、イメージ面150（図2）上へのプリント用レンズアセンブリとして動作する。モジュレータサイト53が、空間光モジュレータ52を通過して往復する間に「オン」すなわち明である場合、光の偏光状態が回転される。理想的な場合、サイト53が「オン」状態のとき、光は90度回転する。しかしながら、この理想的な回転の度合いは、減多に起こらない。所定のモジュレータサイトが「オフ」すなわち暗である場合は、光は回転されない。回転されない光は、ビームスプリッタ素子50を直線的に通過されず、偏光ビームスプリッタ素子50によって媒体面から離れる方向に向け直される。空間光モジュレータ52によって回転された光は、楕円偏光されることに注意されたい。線形偏光子を通過すると、光は直線性を回復する。しかしながら、線形偏光子を通過しない光は、楕円率を保つ。

【0045】前述したように、反射形偏光ベースのモジュレータの中で最も容易に利用可能な選択は、反射形液晶モジュレータである。もとは投影ディスプレイで使用するために開発されたそのようなモジュレータは、それぞれの直交する長さに沿った、占有面積が対角線で22.86 mm (0.9インチ) ほどの数千のモジュレータサイトを持つことができる。これらの高分解能の反射形LCDは、ねじれネマチックLCD又はホメオトロピック配向の反射形LCDであることが多い。一方、強誘電体などの別のタイプの反射形LCDは、投影ディスプレイで採用されることが多い。これらのLCDの重要な特性の中には、高分解能、高いコントラスト(>100:1)、毎秒70フレーム以上の高いフレームレート、及び高い口径比(>90%)がある。さらに、CMOSバックプレーンを組み込むことで、アレイ全体の均一性が向上する。パル

ス幅変調又はアナログ演算のいずれかによって、LCDは8ビットのグレースケールを作ることにもできる。いずれの場合でも、コントロール用論理プロセッサ210

(図1)がコントロールするように、データはデジタルでプリンティングシステムに入力される。これらの特徴によって、反射形LCDが反射形プリンティングシステム内で使用するための優れた選択となる。

【0046】空間光モジュレータ52は、様々な異なった構成で設計することができる。低価格のプリンティングシステムに最も適用できるものは、単一チップのシステムである。好ましい実施形態では、空間光モジュレータ52は、最適なフレーム速度を備えて、単一カラーの用途に特に設計された、極めて多数のピクセルを有する単一チップの装置である。

【0047】費用及び利用可能性の制約のために、使用する波長に最適化されていない特定の設計の空間光モジュレータ52を使用することが必要となることがある。そのような場合では、最適な性能を得る方法がある。例えば、所定の液晶の構成、厚さ、及び印加電圧に関して、入射ビームについての結果として生ずる偏光回転は波長によって変わることがあるため、変調の効率及びコントラストは波長の関数として変化することがある。明すなわち「オン」状態では、この回転の差はシステムの効率に影響することがある。言い換えると、実際に回転された媒体面上にイメージ形成される入射光のパーセンテージは、変化することがある。イメージング技術で周知の技術を用いて、媒体が必要とするパワー密度を得るために、波長に基づいて照射輝度及び露光時間を適合させることによって、この波長による効率の相違を償うことができる。問題は暗すなわち「オフ状態」では特に深刻である。この状態では、光は回転されず、また偏光ビームスプリッタ素子50を通過する方向に向けられてイメージ形成されることはない。光が実際に回転される場合は、光はイメージングシステムの中でリークしてコントラストを低下させることになる。

【0048】別の実施形態では、偏光補償又は選択装置を用いて、コントラストを波長に対して調整することができる。空間光モジュレータ52の断面図が示されている図4を参照すると、偏光補償板76が空間光モジュレータ52の表面に取り入れられている。図4に示すように、頂部の面又は層は補償板76を備え、第2の面又は層は空間光モジュレータ52のカバーガラス74であり、第3の層は反射形バックプレーンを持つ空間光モジュレータ52そのものである。空間光モジュレータ52の後部には、アクチュエータ70、72又は空間光モジュレータ52を位置決めするアクチュエータ用のマウントが取り付けられている。

【0049】コントラストを調整する別の方法は、偏光補償板を光ビームの経路の中に組み入れて、光の偏光状態を補正することである。単一の補償板を光路の中に入

れて、特に光のオフ状態を補正することができる。しかしながら、偏光補償装置は高価である。同じ結果を実現できる効率的で安価な手段は、線形偏光子を用いて得ることができる。前述したように、単一のLCDは、照射のカラーに依存する偏光回転の程度を伝える。コントラストを最大にするためには、正確に暗い「オフ状態」を提供するための特別な配慮を払う必要がある。空間光モジュレータ52からの光の回転がビームスプリッタ素子50によりオフ状態において常に完全には交差されないため、別の偏光素子を光路の中に組み込む必要がある。また、偏光ビームスプリッタ素子50は完全ではなく、ある程度の光をリークすることがある。これらの理由のために、別のシート状偏光子を、第2のレンズアセンブリ132の直前又は直後のいずれかに配置する。この別の偏光子は、偏光ビームスプリッタ素子50を通過する漏洩光を阻止する働きをする。具体的には、特定のLCDモジュレータについては、暗状態の光は、偏光ビームスプリッタ素子50の偏光伝搬方向から実際に7度回転される。これを補正するために好ましい実施形態では、第2の偏光子134(図2)を設けて、軸から7度(deg)ずれて回転された漏洩光を抑制する。偏光子134を配置する必要がある特定の角度は、プリンティングシステム用に選択された特定の反射形LCDの関数である。偏光子134の提案された光路内の位置を、図2に示す。

【0050】<ディザリング>プリンタ100の別の実施形態では、ディザリングを使用して固有のLCDの分解能を向上させたり、モジュレータサイトの欠陥を補償することができる。標準的な高い口径比のLCDモジュレータ52用のディザリングパターンを、図5((a)~(d))に示す。

【0051】開放アパーチャ(開口)のLCDをディザすることは、1つの位置で空間光モジュレータ52をイメージ形成し、空間光モジュレータ52を離れた場所のモジュレータサイトの一部に再位置決めしてイメージ形成することである。そうすると、複数のイメージが作られてオーバーラップされる。複数のイメージをオーバーラップすることによって、システムはモジュレータサイトの障害又は脱落を補正する冗長度を手に入れることになる。さらに、位置間のデータを補間及び更新することによって、有効な分解能が向上される。図5の(a)~(d)に示したディザリング方式の実施例を参照すると、空間光モジュレータ52は、最初、第1のモジュレータ位置61に位置決めされ、モジュレータサイト63が位置決め及びイメージ形成される(a)。次に、空間光モジュレータ52は、第2のモジュレータ位置(b)に移動される。この位置は、前の位置61から横方向にモジュレータサイトの1/2ずれている。空間光モジュレータ52は、このとき、位置62でイメージ形成される。空間光モジュレータ52は、次に、前の位置62か

ら縦方向にモジュレータサイトの1/2移動される。このことは、最初の位置61から第3のモジュレータ位置64(d)に斜めに移動されたことを意味する。モジュレータサイト63が照射され、媒体が再度露光される。空間光モジュレータ52は、次に、第3の位置64から横方向にずれた第4の位置65に移動される(c)。次に、媒体はこの位置で露光される。このパターンを用いると、書き込まれるデータの量が事実上4倍に増加される。このことは、イメージの分解能を向上させ、イメージをさらに鮮明にする手段を提供する役目をする。あるいはまた、高い口径比を用いれば、好適な結果を得るためには、1つの斜め方向(すなわち、例えば、(a)に示す第1の位置61から(d)に示す第3の位置64へ)に単純にディザすることで十分である。

【0052】ディザリングは、モジュレータが2つの方向に動くことが必要である。それぞれの動きの増分は、典型的な反射形LCDモジュレータでは、約5μmから20μmの範囲にある。この動きの増分を実現するには、図2に示すように、多くの異なったアクチュエータ54又はモーションアセンブリを採用することができる。例えば、このアセンブリは、2つの圧電性アクチュエータを使用することができる。

【0053】投影ディスプレイ用に設計された反射形LCD装置について最小の変更しか必要としないディザリングについての別の実施形態では、装置はサブアパーチャ形とすることができる。分解能を著しく増加させるために、モジュレータは比較的小さい口径比とすることができる。理想的には、このアパーチャ(開口)をそれぞれのモジュレータサイト内に対称的に配置する必要がある。その結果、モジュレータサイトでは一部の領域だけが光を伝搬する。図6を参照すると、サブアパーチャエリアのモジュレータの図面が示されている。図にドットパターンで示される領域80は、装置の非反射で非伝搬の領域を示す。白抜きの領域82は、LCDのサブアパーチャ形伝搬エリアを示す。

【0054】図7は、別の二次元LCD空間光モジュレータ52'の断面図である。上部にLCD76'が付いたCMOSバックプレーンの形態を取ることができるフレーム78'がある。このLCD76'の上には、カバーガラス74'がある。図6のパターンをもたらしするためのサブアパーチャは、フレーム78'内のマスクとして、LCD76'内のパターンとして、又はLCD76'に最も近いカバーガラス74'の表面上のパターンとして存在する。それぞれの方向の分解能を倍増するために、約25%のサブアパーチャを採用する。口径比が25%の装置をディザすることによって、イメージ内の分解能を倍増させることができる。

【0055】図8((a)~(d))は、サブアパーチャ装置のディザリングを示す。空間光モジュレータ52は第1のモジュレータ位置84に位置し(a)、サブア

パーチャ付きモジュレータサイト92は位置決めされ露光されるが、暗部（非反射）領域94は感光性媒体160上にイメージ形成されない。空間光モジュレータ52は、前の位置84から全モジュレータサイト（サブアパーチャ及び周りの非反射エリア）の半分横方向にずれた第2のモジュレータ位置86に移動される（b）。次に、空間光モジュレータ52は位置86で露光される。空間光モジュレータ52は、次に、縦方向に前の位置86から第3のモジュレータ位置88に全モジュレータサイトの半分移動される（c）。このことは、それが第1のモジュレータ位置84の開始点から斜めに動かされることを意味する。空間光モジュレータ52は、次に、照射されて媒体が再度露光される。空間光モジュレータ52は、次に、第3の位置88から横方向にずれた第4のモジュレータ位置90に動かされる（d）。媒体はこの位置で露光される。事実上、書き込まれたデータ量は4倍に増加される。このことは、イメージの分解能を向上させ、イメージをさらに鮮明にする手段を提供する役目をする。面積で25%のサブアパーチャは、図6で概略したように、4ステップのディザに対して最高のイメージ品質を与えるが、モジュレータサイト内の冗長度を可能にするためには、面積で25%より大きなサブ口径比を使用する方がより望ましい。

【0056】サブアパーチャが各セル内で対称的に配置されない場合は、ディザリングは極めて困難になる。移動幅の異なった周期を採用することができる。例えば、1つの全モジュレータサイトの幅の横方向の動きがモジュレータサイトの半分の縦方向の動きと組み合わせられて、ディザパターンを作る。しかしながら、そのような動きは、かなりアーティファクトをイメージ形成しやすい。この問題を避ける簡単な方法は、奇数桁（コラム）のみを用いてディザし、次に、偶数桁（コラム）のみを用いてディザを繰り返すことである。あるいはまた、ディザのアルゴリズムは、例えば、偶数行をディザし、次に奇数行をディザするなどの別のパターンに従っても良い。

【0057】別の実施形態では、空間光モジュレータ52はディザされないまま残される。しかし、ディザリングは、図9に示すように、共役イメージ面28の1つの中で発生する。この共役面28には、サブアパーチャを含むマスク184が配置される。ディザされるのはマスク184であり、一方空間光モジュレータ52におけるモジュレータサイトへの情報内容は更新される。これにより、装置にはサブアパーチャは付いていないが、サブアパーチャ付きイメージを記録することができる。中間イメージ面を作ることも可能であるが、これは厄介である。

【0058】マスク184を使用してディザリングを実現する別の手段は、媒体160の直前のイメージ面内にマスク184を配置することである。次に、このマスク

184がディザされ、同時にデータがディザ位置間の装置に対してリフレッシュされる。このディザの方法は、中間イメージの前述した方法と同じ効果を達成する。

【0059】図9の空間光モジュレータ52及び偏光ビームスプリッタ素子50の後段には、第2のレンズアセンブリ132がある。この第2のレンズアセンブリ132は、空間光モジュレータ52のイメージを感光性媒体160が配置されているイメージ面150に正確に縮小する。この第2のレンズアセンブリ132は、縮小するように（好ましい実施形態においてマイクログラフィックス用に必要とされるように）又は拡大するように（診断用イメージングに必要とされるよう）構成することができることに注意されたい。第2のレンズアセンブリ132用の素子の構成は、どのようにプリンタ100を使用するかに依存する。この装置では、同じ照射用光学系11及び空間光モジュレータ52の素子を、異なったタイプのプリンタ100に使用することができる。

【0060】図1で開示した装置を使用して設計された光学システムは、コンパクト、安価、また効率的であることが証明されている。高輝度の光源29及び、反射形LCD空間光モジュレータ52及びCOM画質縮小用に最適化された第2のレンズアセンブリ132の光学系を備えた補助照射用光学系11を用いる、図1に示した組合せによって、マイクログラフィックス環境の分解能及びコントラストについての要求事項に適合した高いレベルの露光エネルギーが提供される。さらに、イメージ形成アセンブリ10が高い露光エネルギーを発生することができるため、イメージ形成アセンブリ10によってプリンタ100は、十分なパワー及び波長特性を有する光源を備えている場合、乾式処理媒体を使用することができ、性能及び環境上の利点を提供される。

【0061】＜グレースケール出力の実現＞プリンタ100は十分な均一性を得ることができると共に、グレースケールの性能を備えている。空間光モジュレータ52は単独で、8ビットまでのビット深さを受け取ることができる。しかしながら、このモジュレータへの8ビットは、媒体における8ビットに転換することはできない。さらに、LCDモジュレータは、ある程度のロールオフ、または装置の端部におけるコントラストの損失を示すことは周知である。十分なグレースケール範囲をプリントし、追加のビット深さを提供するために、本発明は投影ディスプレイ用に設計された空間光モジュレータ52は、一般に、プリンティングに必要な早さよりも早くデータをリフレッシュするという事実を利用することができる。その結果、媒体160において単一のイメージを一連のイメージの重ね合わせとして作ることができる。最終イメージを含む個々のイメージは、情報内容及び照射の両方で変化する。空間光モジュレータ52において同じイメージデータを保持すること、また光源29からの照射レベルを変えることによって、追加のビット

深さを取り入れることは、可能である。照射レベル（及び／又は照射時間）を変化させることにより、また空間光モジュレータ52をコントロールするデータ内容を変更することによって、プリンタ100は一連の予備イメージから複合イメージを作ることができる。変更された情報内容及び変更された照射レベルのイメージを重ね合わせることによって、付加的なビット深さが複合イメージに取り入れられる。

【0062】＜非均一性補償＞本発明を用いて、プリンタ100はイメージ形成アセンブリ10をコントロールして、空間光モジュレータ52の端部におけるロールオフなどの何らかの非均一性を補正することができる。これを実現する1つの方法は、別のイメージデータを空間光モジュレータ52に取り入れて、空間光モジュレータ52の外側の端部の個々のモジュレータサイト53だけを動作させることである。次に、これらの加えられたイメージは露光され、別のイメージ上に重ね合わされて、これにより、端部領域に付加的な深さを与えることができる。実施例の方法は、LCD空間光モジュレータ52において取り込んだ一連のイメージをスキャンし、データマップを作り、また全ての入力データをLCD空間光モジュレータ52の初期のマップで巻き込んで、イメージを補正することである。同様の技術を用いて、動作の前に周知のモジュレータの非均一性を調整することができる。

【0063】＜イメージ形成アセンブリ10用素子についての別の実施形態＞プリンタ100の設計によって、本発明の範囲の中で、多数の別の実施形態が可能にされる。図10及び図11を参照すると、イメージ形成アセンブリ10用の素子の別の可能な配列が示されている。素子に対する顕著な変更には、以下の内容が含まれる。

【0064】（1）小形レンズアレイのアセンブリ40に代えて、統合バー（Integrating Bar）222などの別の均一化要素を使用していること。小形レンズのアレイは、一般に、良好な均一性を提供することができるが、統合バー222は、特にレーザのようなコヒーレント光源を使用する場合、単色のプリンティング用途に対する適当な代替品となりうる。この統合バーは、コヒーレンス効果を最小にする働きをすることができる。

【0065】（2）偏光ビームスプリッタ50に対して代替物を使用していること。ベリクル220は、単色プリンティングに対して十分なビームスプリット能力を提供することができ、また偏光ビームスプリッタ50と比較してコスト削減の利点を与えることができる。ベリクル220は、前に開示したような単色の用途に良く適している（しかし、多色のシステムではイメージアーティファクトが発生することがある）。具体的に言うと、ベリクル220はビームスプリッティング用キューブの能力を用いて、消光する又は光の方向を変えることはしない。さらに、狭い波長域に対して、あるベリクル220

は干渉効果を示すことができる。例えば、光学システムが、630nm（ナノメートル）及び460nmなどの競合する狭い波長域を有している場合、異なった波長領域における干渉効果がモジュレータにおいて著しく非均一な照射を引き起こす可能性がある。その上、ベリクル220は高レベルの光パワーを用いる用途に対して設計されていないため、光の輝度が主要な問題ではないシステムでは、ベリクル220は一層好都合である。ベリクルそれ自体は偏光感知デバイスでないため、前置偏光子が必要であることに注意されたい。本発明のイメージ形成アセンブリ10の中で使用する場合、第1の偏光子が入射非偏光の50%を取り除き、ベリクルが次に、残りの光の別の50%を排除する。このために、空間光モジュレータ52は、可能な照射の25%しか受け取らない。前述したイメージ形成アセンブリ10では、光の輝度についての要求は厳密ではなく、また照射は任意の所定の露光に対して単色であるため、ベリクル220を代替物として使用することができることに注意することは有益である。

【0066】（3）別のビームステアリング要素を使用していること。偏光ビームスプリッタ50又はベリクル220を使用することを除いた、ビームステアリング用の適当な代替物には、単純な回転ミラー又はプリズムが含まれる。

【0067】（4）空間光モジュレータ52用に透過形LCD要素を使用していること。いくつかのCOM用途については、透過形LCD空間光モジュレータを用いて利用可能な、十分な分解能及びコントラストがある。図11に示すように、空間光モジュレータ52に対して透過形モジュレータを使用すると、光路内の方向転換が除かれて、設計を単純化することができる。

【0068】LCD装置をデジタルでアドレスできること及び照射のレベルの変更が柔軟であることのために、前述したプリンティングについての解決策が、COMプリンタ内で使用するための十分なビット深さ及び妥当なタイミングを提供する。本発明のプリンタを使用すると、経済的で有用なLCD技術が利用されて、低コストで分解能が高いプリントを高い生産性で作ることになる。

【0069】反射形液晶技術を使用すると、極めて高い分解能の二次元プリンティングが可能になる。さらに、ディザリング、特に、サブアパーチャ付きディザリングを使用すると、分解能をさらに増加させ、モジュレータサイトの不良によるアーティファクトを避ける手段が提供される。

【0070】＜光源29用の好ましい実施形態＞照射用光学系11の光源29は、感光性媒体160の感度に最も良く適合した波長の単色光を提供する必要がある。本発明では、光源29は選択可能であるため、プリンタ100は多数の異なったタイプの感光性媒体160のどれ

でも使用することができる。好ましい実施形態では、光源29は放射する波長によってグループ化された1つ以上のLEDから構成される。図12を参照すると、円形のアパーチャ20の中にLEDの配列、例えば、赤の波長のLED14、緑の波長のLED16及び青の波長のLED18が示されている。この配列では、LEDは露光を均一に行うように分布されている。所望のカラーのLEDが、特定の感光性媒体160に必要な波長に基づいて、コントロール論理プロセッサ210の制御のもとで付勢される。この照射方法を用いることによって、1つ以上のタイプの感光性媒体160を使用するように、またそのタイプの媒体160が必要とする露光特性を提供するように、プリンタ100を自動的に適合させることができる。例えば、赤い光で露光する目的の媒体160については、コントロール論理プロセッサ210は赤の波長のLED14を使用可能にする。

【0071】図13を参照すると、フレーム19にコリメーティングレンズ32で取り付けられた、赤色LED14、緑色LED16、及び青色LED18の断面図が示されている。個々のコリメーティングレンズ32はオプションであるが、LED14、16及び18の封入及び位置決め目的には有用である。

【0072】図14を参照すると、LED14、16及び18を使用する別の代替の実施形態が示されている。回転可能なLEDホイール26は、露光エネルギーを与えるために、コントロール論理プロセッサ210が所定の位置に回転させることができる、グループ分けされたLED14、16及び18から構成される。図14の構成は、複数のLED14、16及び18の閉じたグループから集中された光エネルギーを得るために最も好適である。しかしながら、図14の構成を使用する場合の不都合は、回転可能なホイール26の回転に関連する。その理由は、これがモータの追加又は手動の操作を必要とするためである。好ましい実施形態では、コントロール論理プロセッサ210によって電子的に切り換えられて

選択的に付勢されるように配列された、図12に示すように分布したLED14、16及び18が使用されるであろう。図12の構成は、動く部品を必要とせず、また図14に示す構成よりも低コストで実現することができる。

【0073】LED14、16及び18は、プリンタ100内で使用されるそれぞれのタイプの感光性媒体160の露光感度特性に基づいて規定される。所望の波長を放射する任意の適当なカラーのLEDを使用することを含む、様々な別の構成も可能である。例えば、波長応答の点に関してごく僅か異なっているタイプの媒体160に対して、異なったグルーピングの赤色LEDを使用することができる。単一のLEDを任意の1つの媒体160のタイプに使用することができるが、複数のLEDを使用すると、イメージ形成アセンブリ10が方向付けする付加的な輝度の出力が提供される。

【0074】＜別の光源29のオプション＞同じプリンタ100が使用する複数のタイプの感光性媒体160を使用することができる光源29に対しては、多数の別の代替物がある。例えば、単色の光ビームを提供するために、ハロゲンランプを使用して、フィルタ素子（例えば、赤、緑、および青のフィルタ）を透過した広帯域の光ビームを提供することができる。任意に、レーザも光源29として採用することができる。

【0075】＜媒体160の幅の自動検知及び応答＞任意に、自動化されたメカニズムを採用して、装填された感光性媒体160の幅を検出し、検出された媒体160の幅に基づいて、適切な出力フォーマットを自動的に選択することができる。図1に戻って参照すると、コントロール論理プロセッサ210に接続されたセンサ234が、媒体供給部202に結合されたコード236を感知するように配置されている。センサ234及びコード236については、例えば以下の内容を含む、多数の可能な構成がある。

【表1】

コード236のフォーム	センサ234
バーコード又は他の光学コード	バーコードリーダ又は組込み若しくはハンドヘルドのスキャナを含む他の光学リーダ
媒体の識別データを含むメモリを内蔵するトランスポンダ、例えば、RFトランスポンダ、「SAMPT」(Selective Addressable Multi-Page Transponder)、Texas Instruments, Incorporated(登録商標)から入手可能な部品番号RI-TRP-IR2Bなど	トランシーバ、RFトランシーバ、例えば、米国テキサス州(Dallas)のTexas Instruments, Incorporated(登録商標)から入手可能な「モデルS2000」(登録商標)
磁気的にコード化されたストリップ	磁気ストリップリーダ
メモリ装置、テキサス州(Dallas)のDallas Semiconductor Corp.(登録商標)が製造しているIボタンなど	Iボタンリーダ
トレースパターン、埋込みトレースパターンなど	トレースパターンリーダ

【0076】コード236は媒体160用バックギンにプリントする又は取り付けることができるか、又はネットワーク接続若しくはオペレータによるマニュアル入力で設けることができる。好ましい実施形態でこのオプションを用いる場合、コード236から媒体160の幅を感知すると、コントロール論理プロセッサ210は媒体160上でイメージング用の好ましい出力フォーマットを用いることによって応答する。コード236は、例えば、寸法データを含むことができるか、又は装填された媒体160のタイプに対するプリンタ100の応答をコントロールする指示又はアルゴリズムさえも含むことができる。

【0077】機械的センサ、電磁気によるセンサ又は光センサ(図示せず)を代わりに用いて、媒体160の幅を示すことができる。

【0078】プリンタ100が、COM媒体管理ハードウェアに対してごく僅かな変更を加えるだけで、一組の任意の幅のCOM媒体160を受け入れるように適合できることは、容易に理解できる。従って、プリンタ100が様々な媒体160のタイプを取り扱うことができるため、結果としてコスト上の利点が生じ能率が向上する。

【0079】<出力フォーマット>図20～図35は、感光性媒体160上に露光された出力イメージ250用のいくつかの可能なレイアウトの例を示す。図20～図35で示したレイアウトは例示するためのものであり、限定する目的ではないことを強調する必要がある。多くの同様のフォーマットを、本発明の範囲内で代わりに使用することができる。イメージ250及び感光性媒体160は単に見本であって、縮尺に従って描かれていない。

【0080】図20及び図21を参照すると、感光性媒体160上にイメージ形成される出力イメージ250用

に従来用いられた、典型的なレイアウトのフォーマットが示されている。ここでは、媒体160は、幅の狭い16mmマイクロフィルムである。図20の出力イメージ250は、例えば、縮小率24×(24倍)のA4サイズのイメージとすることができる。図21の出力イメージ250は、例えば、縮小率40×(40倍)のA4サイズのイメージとすることができる。図21の配置は、例えば、同じドキュメントの前部及び後部用に使用することができる。

【0081】図22～図25を参照すると、感光性媒体160上にイメージ形成される出力イメージ250用の典型的なレイアウトのフォーマットが示されている。ここでは、媒体160はより広い幅の35mmマイクロフィルムである。図22～図25が示すように、より広い35mmマイクロフィルムを使用するため、より大きなドキュメントを縮小することができ、また他のドキュメントに対して順応した数の別の配置を行うことができる。図22の出力イメージ250は、例えば、縮小率20×のA4サイズのイメージ、又は縮小率24×のA3サイズのイメージとすることができる。図23の出力イメージは、例えば、縮小率40倍の2つのA3サイズのイメージ、又は縮小率32倍の2つのA4サイズのイメージとすることができる。図24の出力イメージ250は、例えば、縮小率32倍の3つのA4サイズのイメージとすることができる。図24の配置は、例えば、加法混色の赤、緑、および青の分解又は減法混色のシアン、マゼンタ及び黄色の分解のような、色分解のグレースケールバージョンを保管するために好適である。図25の出力イメージ250は、例えば、4つのA4サイズのイメージとすることができる。図25の配置は、例えば、2つの別々のドキュメントの前部及び後部を保管するため、又は4つの異なるドキュメントを保管するために好適である。空間光モジュレータ52を使用して、図2

3、図24及び図25の出力イメージ250を同時に露光することができる。

【0082】図26及び図27を参照すると、感光性媒体160上にイメージ形成される出力イメージ250用の典型的なレイアウトのフォーマットが示されている。ここで媒体160は、両方とも同時にイメージ面150に配置された、2つの幅の16mmマイクロフィルムから構成されている。図26の2-アップ配置は、図20で照射されたフォーマットと同様のフォーマットの中に、2つのイメージを示している。図27の4-アップ配置は、図21で照射されたフォーマットと同様のフォーマットの中に、4つのイメージを示している。空間光モジュレータ52を用いて、図26及び図27の中の出力量イメージ250を同時に露光して、生産性を効果的に倍増させることができる。

【0083】図28及び図29を参照すると、感光性媒体160上に複数の出力イメージ250を同時に露光するために採用することができる典型的なレイアウトのフォーマットが示されている。ここでは、媒体160は狭い幅の16mmマイクロフィルムである。図28及び図29の配置は、図20及び図21に示した配置と同様であり、空間光モジュレータ52を用いて、図28内の両方の出力イメージ250及び図29内の4つ全ての出力イメージ250を同時に露光することができる利点を備えている。

【0084】図30～図33を参照すると、感光性媒体160上にイメージ形成される出力イメージ250用の典型的なレイアウトのフォーマットが示されている。ここでは媒体160は、より広い幅の35mmマイクロフィルムである。空間光モジュレータ52を用いて、図30～図33内に示すそれぞれのフォーマットの中の全ての出力イメージ250を同時に露光することができ、スループットがかなり増大する。

【0085】図34および図35を参照すると、感光性媒体160上にイメージ形成される出力イメージ250用の典型的なレイアウトのフォーマットが示されている。ここでは媒体160は、より狭い16mmマイクロフィルムである。空間光モジュレータ52を用いて、図34および図35内に示すそれぞれのフォーマットの中の全ての出力イメージ250を同時に露光することができ、スループットがかなり増大する。

【0086】図20～図35から容易に理解できるように、空間光モジュレータ52を使用することによって、COM出力イメージングに対して独特な利点がもたらされ、これにより、図26、図27、図34及び図35に示すように、例えば媒体の2つのロール252が媒体160の2つのセグメントを送っても、様々な幅を有する感光性媒体160上に出力イメージ250のフォーマットを変更して配置することができる。

【0087】＜複数の空間光モジュレータの別の使用法

＞単一のより大きな空間光モジュレータ52を使用する代わりに、複数の空間光モジュレータ52を採用することを有利にする制約又はコスト上の利点がある。図15を参照すると、複数の空間光モジュレータ52a及び52bを使用する1つの可能な構成が示されている。両方の空間光モジュレータは、偏光ビームスプリッタ50の同じ側に配置されている。そのような構成を使用すると、イメージング技術では周知のタイルング (tiling) 技術を使用して、より大きなイメージの異なった部分を媒体160上に書き込むことが可能になる。あるいはまた、複数の空間光モジュレータ52を使用すると、図21の実施例に示した2-アップ配置を提供するように、異なったドキュメントをCOM媒体160に同時に書き込むことができる。空間光モジュレータ52は、偏光ビームスプリッタ素子50に関する多数の構成の中に配置することができる。図16及び図17を参照すると、互いに横方向及び縦方向に配置された、空間光モジュレータ52a及び52bの可能な配置が示されている。図15の参照ラインAは、図16及び図17の同じ参照ラインAに相当する。2つの空間光モジュレータ52が示されているが、3つ以上の空間光モジュレータ52を、偏光ビームスプリッタ素子50の同じ面上に、互いに関して横方向及び／又は縦方向に配置することができる。

【0088】図18を参照すると、偏光ビームスプリッタ素子50の異なった面に平行にそれぞれ配置された、複数の空間光モジュレータ52a及び52bを用いる別の構成が示されている。大きなフォーマット又は2-アッププリンティング、すなわち、図20～図35に示した配置を提供するために、3つ以上の空間光モジュレータ52を使用することができる。図19は、3つの空間光モジュレータ52a、52b及び52cを使用するさらに別の可能な構成を示している。偏光ビームスプリッタ素子50の異なった面上に3つ以上の空間光モジュレータ52を使用する、多数の他の可能な構成を、図18及び図19に示した構成に加えて使用することができる。

【0089】図15、図16、図17、図18及び図19の構成は、偏光ビームスプリッタ素子50の代替物として、ビームを方向付けするためにベリクル220を採用することもできる。

【0090】本発明のイメージ形成アセンブリ10を使用すると、多数の好適な幅寸法のいずれか1つを有する感光性媒体160を装填できるように、またその幅寸法を有する媒体160に対して適当なフォーマットで出力イメージを記録するために、その出力イメージング特性を調整するように、単一のプリンタ100を構成できることが理解できる。プリンタ100は、検出された幅寸法に基づいて、1組の利用可能な出力フォーマットの1つを指定するようにオペレータに促すことができる。

【0091】＜複数の出力イメージの同時露光＞図20

～図35に示すように、空間光モジュレータ52を使用することによって、プリンタ100は複数のイメージを同時に露光することができる。この能力によって、プリンタ100の潜在的なスループットの生産性が増加され、さらにプリンタ100が、媒体160の2つの別個のロール252上に同時にイメージ形成することができるようになる。

【0092】複数のイメージを同時にプリントするために必要なことは、空間光モジュレータ52に複数のイメージから構成される複合イメージを持たせて、個々のモジュレータサイト53の種々の選択されたグルーピングを駆動して、様々なイメージを同時に表示することだけである。再度図3を参照すると、点線が空間光モジュレータ52を、2-アッププリンティングで使用するために、左右の2つのセグメントすなわち区画に分割していることを示している。2つのセグメントのモジュレータサイトへの駆動信号は、並んで配置された2つの別のより小さいイメージによって形成される複合イメージから発生する。次に、各セグメントは個々のイメージ250を書き込むことができる。ただ1つの実施例のように、モジュレータ52の右半分は図28の右側のイメージ250を露光し、同時にモジュレータ52の左半分が図28の左側のイメージ250を露光する。あるいはまた、複数のモジュレータを使用する場合、各モジュレータには異なるイメージデータのファイルから同時に駆動信号が与えられる。例えば、図15、図18、又は図19を参照すると、モジュレータ52aは一方のイメージを書き込むために、モジュレータ52bは他方のイメージを書き込むために使用することができる。図20～図35に結果が示されるような、複数のイメージを同時に露光するための、より大きなモジュレータ及び/又は複数のモジュレータの区画を駆動する別の方法は多数ある。結果として生産性が著しく増大することは、容易に理解することができる。

【0093】いくつかの好ましい実施形態を特に参照して、本発明を詳細に説明してきたが、前述したように、また添付した特許請求の範囲の中で言及するように、本発明の範囲から逸脱することなく、変更や修正を本発明の範囲内で行うことができることは、当業者は理解されよう。例えば、ロール252から又は何か別の方法で感光性媒体160を提供することができる。狭い16mm又はより広い35mmの媒体160上にイメージを配置するために、多数のフォーマットが利用可能である。イメージ形成アセンブリ10の素子に対して、本発明の範囲から逸脱することなく、多くの修正を行うことができる。

【0094】その結果、同じ露光用光学素子を使用して多数の出力フォーマットを提供し、異なったサイズの媒体上に種々のフォーマットでイメージを記録することができ、また同時に複数のイメージを露光することができ

るフィルム記録装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のプリント装置を示す概略図である。

【図2】 本発明のプリント装置用のイメージ形成アセンブリ用素子を示す概略図である。

【図3】 複数のサイトの空間光モジュレータの前面を示す平面図である。

【図4】 モーションコントローラ、液晶空間光モジュレータ、カバーガラス、及び偏光補償素子が付いた反射形モジュレータの断面図を示す図である。

【図5】 4つの別個のイメージ位置を用いる非開口空間光モジュレータをディザする効果を説明する図である。

【図6】 サブアパーチャ付き空間光モジュレータの前面を示す平面図である。

【図7】 反射形空間光モジュレータの断面図である。

【図8】 4つの別個のイメージ位置を用いるアパーチャ空間光モジュレータをディザする効果を説明する図である。

【図9】 本発明のプリント装置用の、ディザマスクを備えた中間イメージ面を含む、イメージ形成アセンブリ用素子を示す概略図である。

【図10】 本発明のプリント装置用の、イメージ形成アセンブリ用素子の別の構成を用いる、イメージ形成アセンブリ用素子を示す概略図である。

【図11】 本発明のプリント装置用の、透過形LEDを利用する別の構成を示す、イメージ形成アセンブリ用素子を示す概略図である。

【図12】 光源セレクトの一部として使用されるLEDの、二次元配列を示す平面図である。

【図13】 LED及びLED用のコリメーティングレンズを保持する装置の断面図である。

【図14】 光源セレクトの一部として使用される回転可能ホイールの平面図である。

【図15】 複数の反射形空間光モジュレータを使用する構成を示す、露光用光学素子の概略図である。

【図16】 ビームスプリッタ素子に関する空間光モジュレータの可能な横方向の配列を示す図である。

【図17】 ビームスプリッタ素子に関する空間光モジュレータの可能な縦方向の配列を示す図である。

【図18】 複数の反射形空間光モジュレータを使用する別の構成を示す、露光用光学素子の概略図である。

【図19】 複数の反射形空間光モジュレータを使用する別の構成を示す、露光用光学素子の概略図である。

【図20】 狭い幅のCOM媒体を用いる従来技術のレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図21】 狭い幅のCOM媒体を用いる従来技術のレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図22】 より大きな幅のCOM媒体を用いる別の可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図23】 より大きな幅のCOM媒体を用いる別の可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図24】 より大きな幅のCOM媒体を用いる別の可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図25】 より大きな幅のCOM媒体を用いる別の可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図26】 単一露光でCOM媒体の複数のセグメント上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図27】 単一露光でCOM媒体の複数のセグメント上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図28】 単一露光で狭い幅のCOM媒体上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図29】 単一露光で狭い幅のCOM媒体上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図30】 単一露光でより大きな幅のCOM媒体上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図31】 単一露光でより大きな幅のCOM媒体上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

示す平面図である。

【図32】 単一露光でより大きな幅のCOM媒体上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図33】 単一露光でより大きな幅のCOM媒体上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

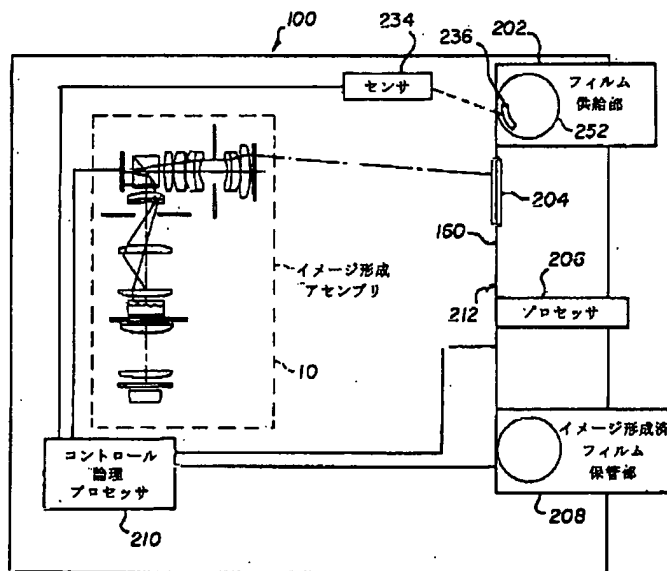
【図34】 単一露光でCOM媒体の複数のセグメント上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

【図35】 単一露光でCOM媒体の複数のセグメント上にイメージ形成される可能なレイアウトのフォーマットを示す平面図である。

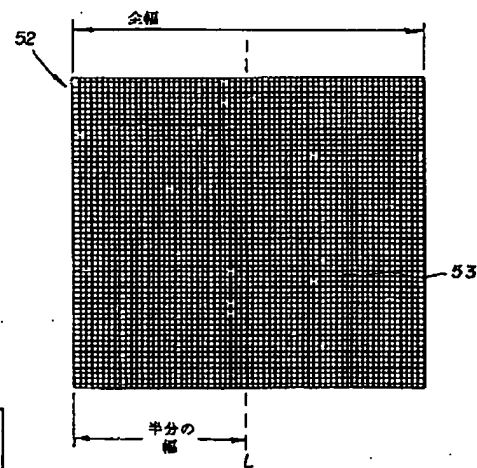
【符号の説明】

10 イメージ形成アセンブリ、11 照射用光学系、29 光源、50 偏光ビームスプリッタ、52 空間光モジュレータ、100 プリンタ、150 イメージ面、160 感光性媒体、202 媒体供給部、204 露光セクション、206 プロセッサ、208 フィルム保管ユニット、210 コントロール論理プロセッサ、212 コントロール論理プロセッサ、234 センサ、236 コード、252 ロール。

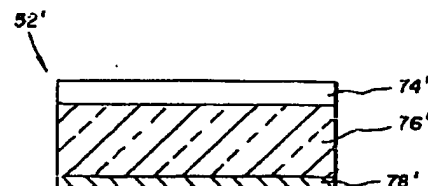
【図1】



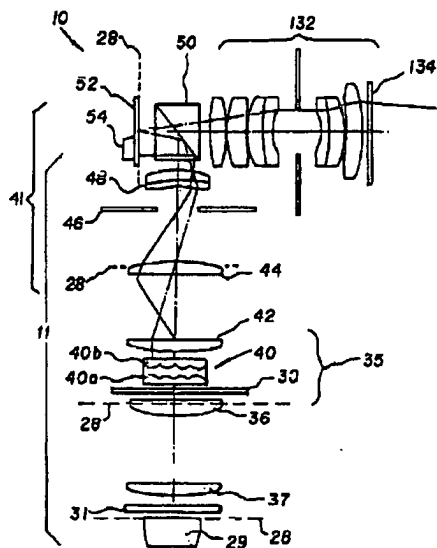
【図3】



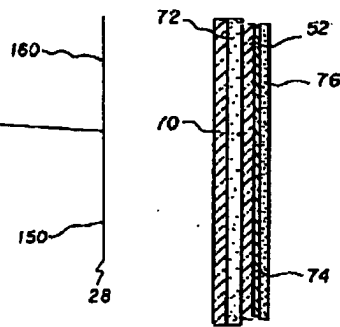
【図7】



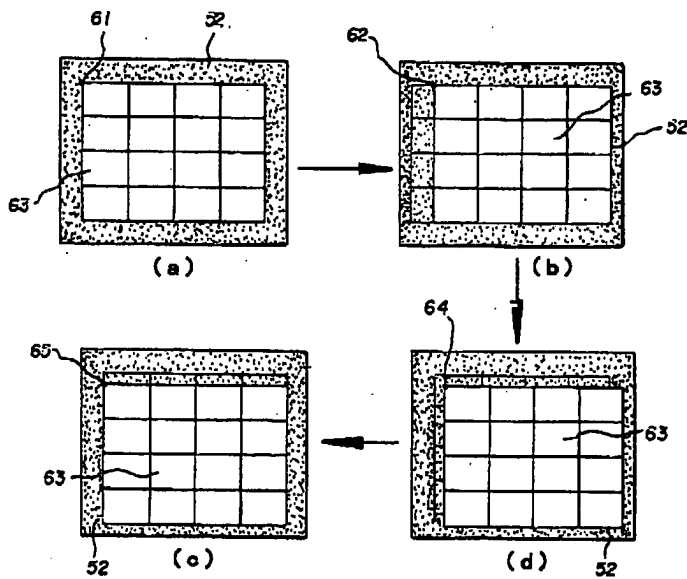
【図2】



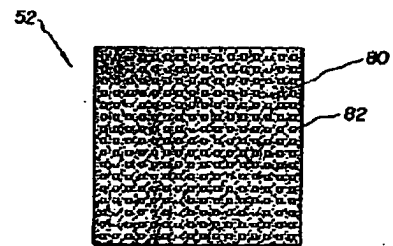
【図4】



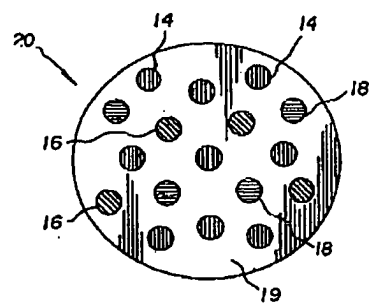
【図5】



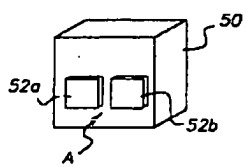
【図6】



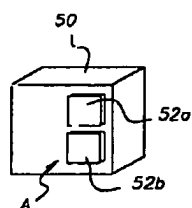
【図12】



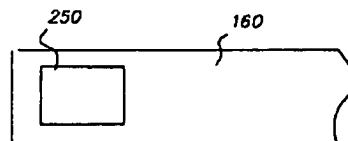
【図16】



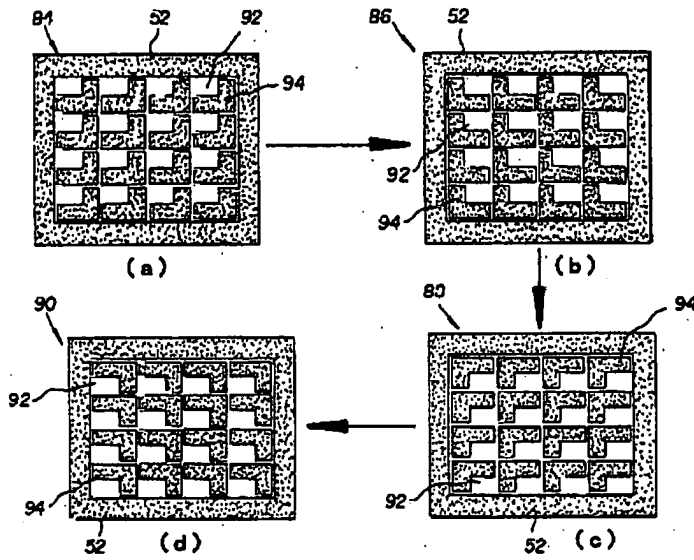
【図17】



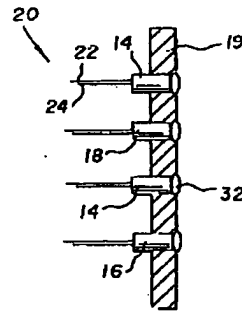
【図20】



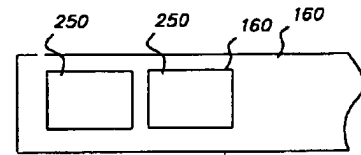
【図8】



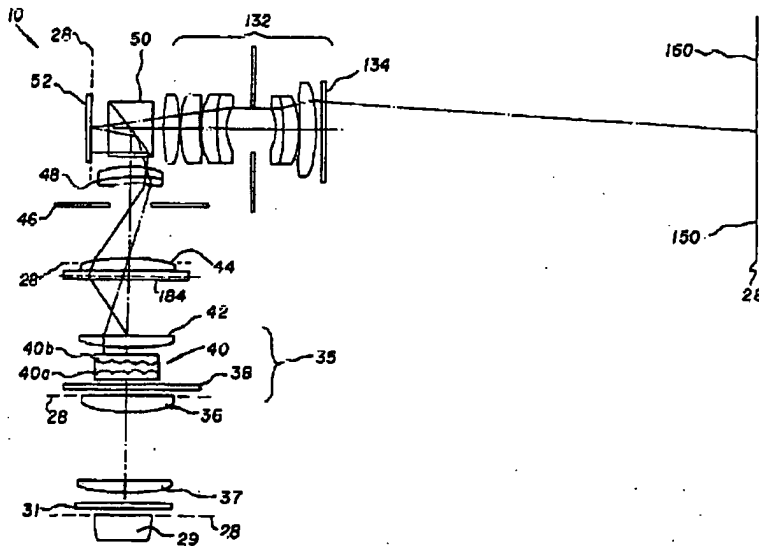
【図13】



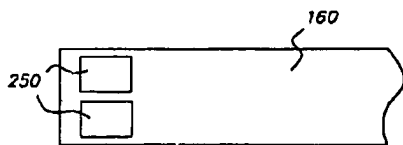
【図28】



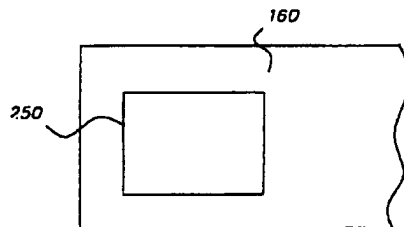
【図9】



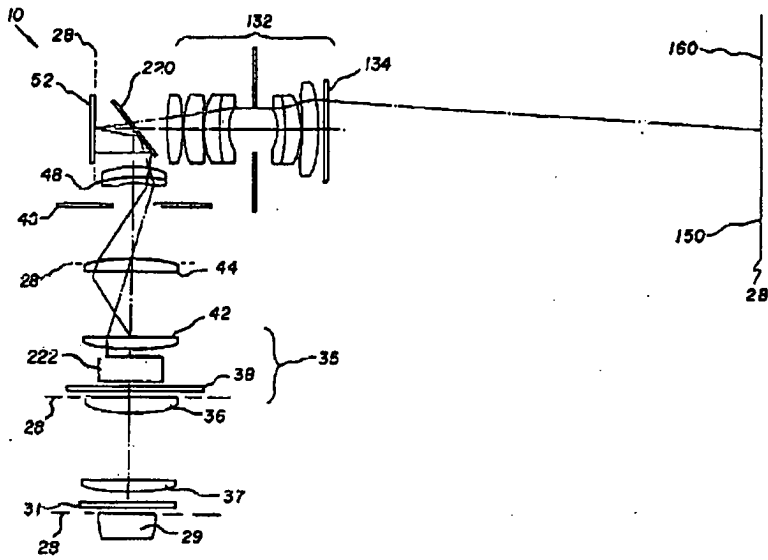
【図21】



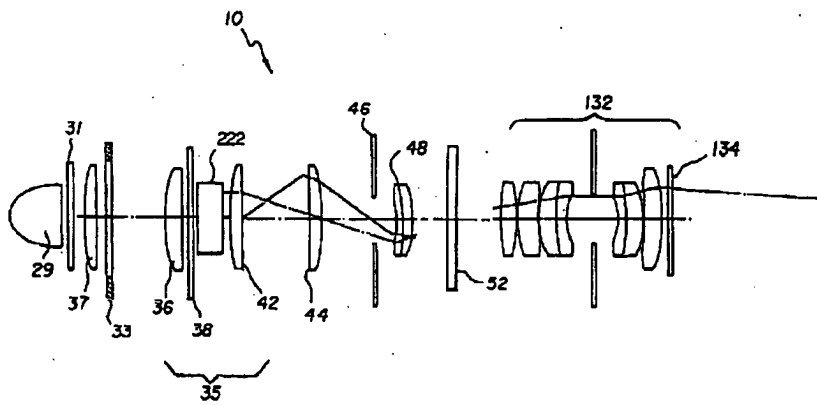
【図22】



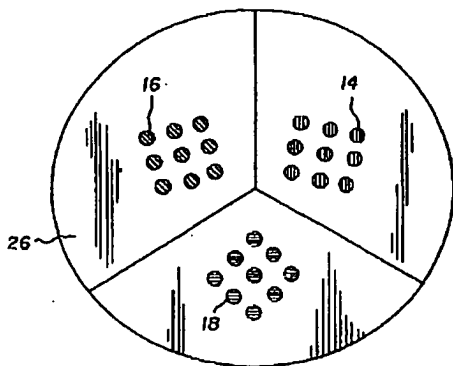
【図10】



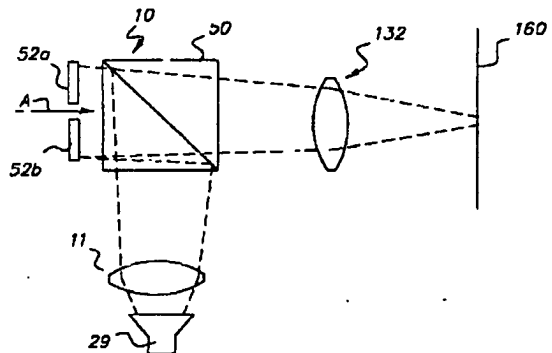
【図11】



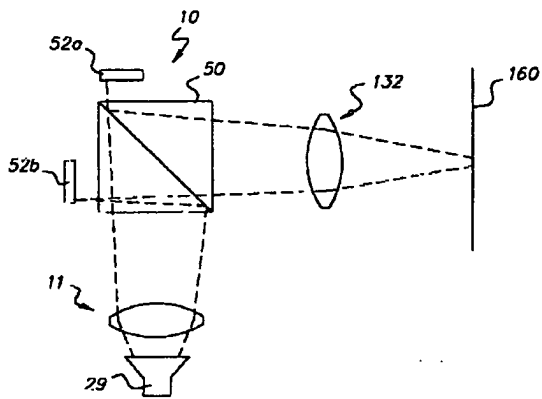
【図14】



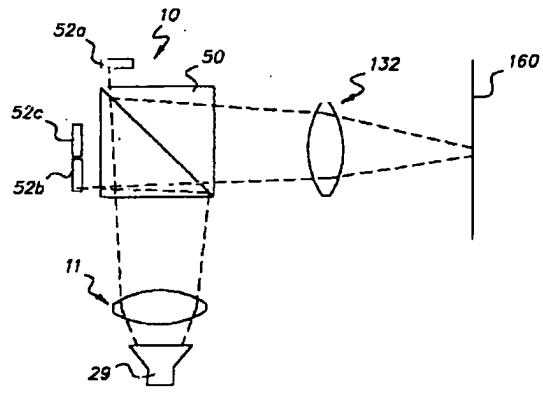
【図15】



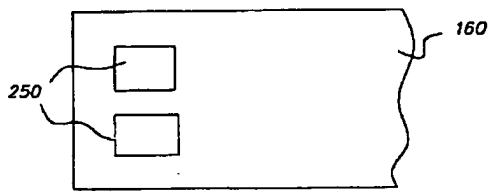
【図18】



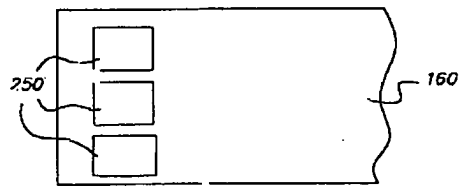
【図19】



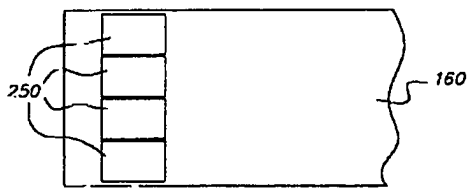
【図23】



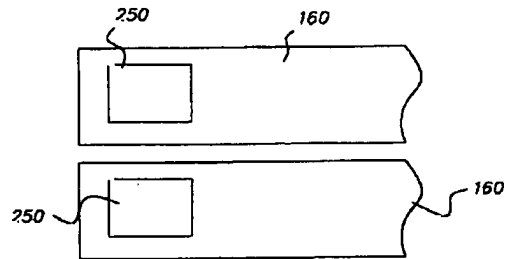
【図24】



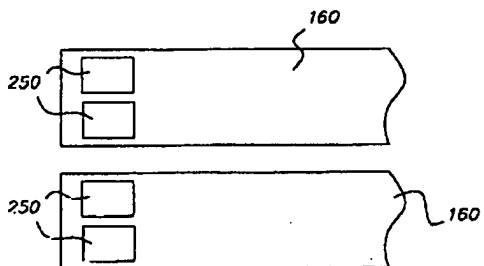
【図25】



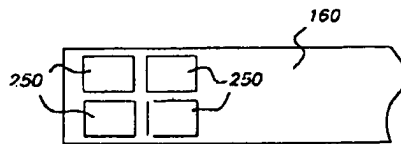
【図26】



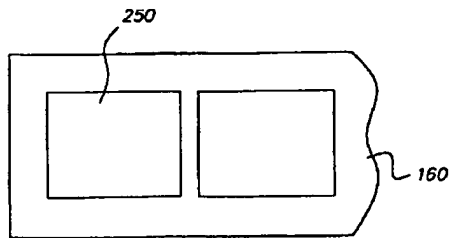
【図27】



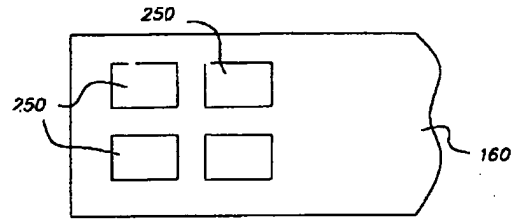
【図29】



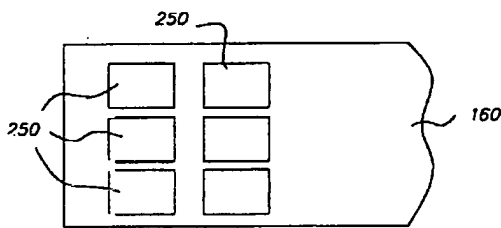
【図30】



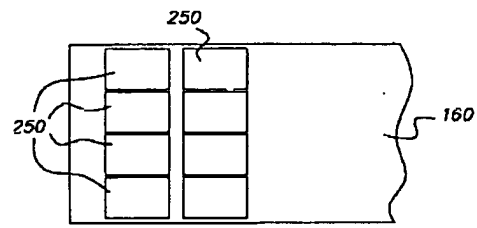
【図31】



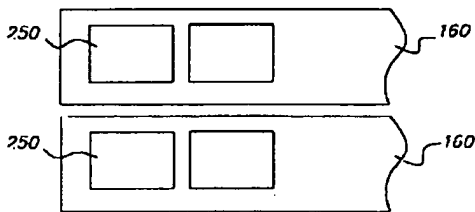
【図32】



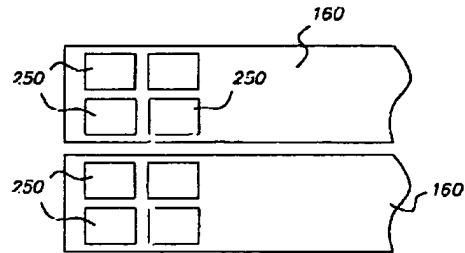
【図33】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G02F 1/13

識別記号

505

F I

B41 J 3/21

(参考)

V

(72)発明者 スジャータ ラマヌジャン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ピッツ
フォード シーダーウッド サークル 18
(72)発明者 ダン エス タルボット
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ
スター ポスト オフィス ボックス
92988

Fターム(参考) 2C162 AE04 AE13 AE25 AE28 AE47
AE52 AF82 FA05 FA08 FA43
FA44
2H088 EA40 EA44
2H099 AA12 BA09 CA11
2H106 AA24 AA33 AA47 AA87 AB04
AB12 AB33 AB46 AB54 AB92
AB95 BA11 BA37 BC04 BC33